

BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3309632 A1**

⑤ Int. Cl. 3:  
**G01K 7/00**  
H 02 J 7/02  
H 01 F 23/00

② Aktenzeichen: P 33 09 632.5  
② Anmeldetag: 17. 3. 83  
④ Offenlegungstag: 6. 10. 83

DE 3309632 A1

① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
24.03.82 JP P57-45630 24.03.82 JP P57-45631

① Anmelder:  
Terumo K.K., Tokyo, JP

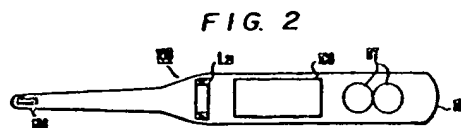
① Vertreter:  
Henkel, G., Dr.phil., 8000 München; Pfenning, J.,  
Dipl.-Ing., 1000 Berlin; Feiler, L., Dr.rer.nat.; Hänzel,  
W., Dipl.-Ing., 8000 München; Meinig, K.,  
Dipl.-Phys.; Butenschön, A., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anw., 1000 Berlin

⑦ Erfinder:  
Kobayashi, Susumu; Muramoto, Yutaka; Ishizaka,  
Hideo, Fujinomiya, Shizuoka, JP; Ishii, Yoshinori,  
Yamato, Kanagawa, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

③ Elektronisches klinisches Thermometer sowie Verfahren und Vorrichtung zum Laden einer Sekundärzelle desselben

Die Erfindung betrifft ein elektronisches klinisches Thermometer, das gekennzeichnet ist durch eine Schaltung (106) zur Messung und Anzeige der Temperatur eines zu messenden (Körper-)Teils, durch eine Sekundärzelle (BT) zur Speisung der Schaltung (106) mit elektrischem Strom, durch einen mit der Sekundärzelle (BT) verbundenen Gleichrichter, durch eine mit letzterem verbundene Stromabnahmespule (L21) zum Induzieren einer Spannung in Abhängigkeit von einer Änderung eines auf die Stromabnahmespule (L21) einwirkenden externen Magnetfelds und durch ein hohles, stabförmiges Gehäuse bzw. Kolben (102) zur Aufnahme der Schaltung (106), der Sekundärzelle (BT), des Gleichrichters und der Stromabnahmespule (L21), wobei die Sekundärzelle (BT) durch die Spannung aufladbar ist, die in Abhängigkeit von der Änderung des externen Magnetfelds in der Stromabnahmespule (L21) induzierbar ist. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufladen einer Sekundärzelle (Sammler oder Akkumulator) eines solchen elektronischen klinischen Thermometers. (33 09 632)



17.03.83

1

5

PATENTANSPRÜCHE

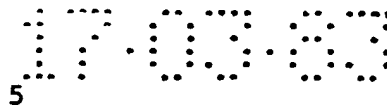
1. Elektronisches klinisches Thermometer, gekennzeichnet durch eine Schaltung (106) zur Messung und Anzeige der Temperatur eines zu messenden (Körper-)Teils, durch eine Sekundärzelle (BT) zur Speisung der Schaltung (106) mit elektrischem Strom, durch einen mit der Sekundärzelle (BT) verbundenen Gleichrichter, durch eine mit letzterem verbundene Stromabnahmespule (L21) zum Induzieren einer Spannung in Abhängigkeit von einer Änderung eines auf die Stromabnahmespule (L21) einwirkenden externen Magnetfelds und durch ein hohles, stabförmiges Gehäuse bzw. Kolben (102) zur Aufnahme der Schaltung (106), der Sekundärzelle (BT), des Gleichrichters und der Stromabnahmespule (L21), wobei die Sekundärzelle (BT) durch die Spannung aufladbar ist, die in Abhängigkeit von der Änderung des externen Magnetfelds in der Stromabnahmespule (L21) induzierbar ist.
2. Thermometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromabnahmespule (L21) um die Längsachse des stabförmigen Gehäuses bzw. Kolbens (102) herum angeordnet ist.
3. Thermometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromabnahmespule (L21a) einen sich praktisch parallel zur Längsachse des stabförmigen Gehäuses bzw. Kolbens (102) erstreckenden größeren Durchmesser besitzt.

35

- 1 4. Thermometer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Gleichrichter ein mit der Sekundärzelle (BT)  
in Reihe geschaltetes Strombegrenzelement (R21)  
aufweist.
- 5
5. Verfahren zum Aufladen eines elektronischen klini-  
schen Thermometers, dadurch gekennzeichnet, daß  
mindestens ein elektronisches klinisches Thermome-  
ter mit einer Schaltung zur Messung und Anzeige  
10 der Temperatur eines zu messenden (Körper-)Teils,  
einer Sekundärzelle zur Speisung dieser Schaltung  
mit elektrischem Strom, einem mit der Sekundärzelle  
verbundenen Gleichrichter, einer mit letzterem ver-  
bundenen Stromabnahmespule zum Induzieren einer  
15 Spannung in Abhängigkeit von einer Änderung eines  
auf die Stromabnahmespule einwirkenden externen  
Magnetfelds und einem hohlen, stabförmigen Gehäuse  
bzw. Kolben zur Aufnahme der Schaltung, der Sekundär-  
zelle, des Gleichrichters und der Stromabnahmespule  
20 in eine zylindrische Ausnehmung in einer Ladevor-  
richtung mit einer um diese Ausnehmung herum ange-  
ordneten Stromübertragungsspule eingesetzt wird, daß  
ein Wechselstrom durch die Stromübertragungsspule  
geleitet wird, um diese ein Magnetfeld zur Erzeugung  
25 eines die Stromabnahmespule durchfließenden Stroms  
erzeugen zu lassen, und daß die Sekundärzelle über  
den Gleichrichter mit dem so erzeugten Strom aufgeladen  
wird.
- 30 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Stromabnahmespule um eine Längsachse des stab-  
förmigen Gehäuses bzw. Kolbens herum angeordnet ist,  
daß die Stromübertragungsspule um die zylindrische  
Ausnehmung herum gewickelt ist und daß das von der  
35 Stromübertragungsspule erzeugte Magnetfeld ein  
Wechselmagnetfeld ist.

- 1 7. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Stromabnahmespule einen sich praktisch  
parallel zur Längsachse des stabförmigen Gehäuses  
bzw. Kolbens erstreckenden größeren Durchmesser be-  
5 sitzt, daß die Stromübertragungsspule einen Satz  
von mindestens drei in praktisch gleichen Winkelab-  
ständen um die zylindrische Ausnehmung herum ange-  
ordneten Spulen umfaßt und daß das von der Strom-  
übertragungsspule erzeugte Magnetfeld ein umlaufen-  
10 des bzw. drehendes Magnetfeld ist.
8. Vorrichtung zum Aufladen eines elektronischen klini-  
schen Thermometers mit einer Schaltung zur Messung  
und Anzeige der Temperatur eines zu messenden  
15 (Körper-)Teils, einer Sekundärzelle zur Speisung  
dieser Schaltung mit elektrischem Strom, einem mit  
der Sekundärzelle verbundenen Gleichrichter, einer  
mit letzterem verbundenen Stromabnahmespule zum In-  
duzieren einer Spannung in Abhängigkeit von einer  
20 Änderung eines auf die Stromabnahmespule einwirken-  
den externen Magnetfelds und einem hohlen, stab-  
förmigen Gehäuse bzw. Kolben zur Aufnahme der Schal-  
tung, der Sekundärzelle, des Gleichrichters und der  
Stromabnahmespule, gekennzeichnet durch einen Be-  
25 hälter (222, 224) mit einer zylindrischen Ausnehmung  
(220) zur Aufnahme des elektronischen klinischen  
Thermometers (100), durch eine um die Ausnehmung  
herum angeordnete Stromübertragungsspule (L11) und  
durch eine Wechselstromversorgung zur Lieferung eines  
30 Wechselstroms zur Stromübertragungsspule (L11), wo-  
bei die Sekundärzelle (BT) durch Erregung oder Anre-  
gung der Stromabnahmespule (L21) durch induktive  
Ankopplung zwischen Stromübertragungs- und Stromab-  
nahmespule (L11 bzw. L21) aufladbar ist.  
35

- 1 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,  
daß die zylindrische Ausnehmung (220) einen Innen-  
durchmesser entsprechend  $1/\sqrt{2}$  oder weniger der Länge  
des aufzunehmenden Thermometers (100) und eine den  
5 Innendurchmesser übersteigende axiale Länge besitzt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Stromübertragungsspule (L11) um die  
zylindrische Ausnehmung (220) herum gewickelt ist.
- 10 11. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Wechselstromversorgung eine Wandlereinheit  
zur Umwandlung eines Netz-Wechselstroms in einen  
Gleichstrom und eine zwischen die Wandlereinheit und  
15 die Stromübertragungsspule (L11) geschaltete Oszil-  
latorschaltung zur Erzeugung eines Wechselstroms mit  
einer höheren Frequenz als derjenigen des Netz-  
Wechselstroms und zur Lieferung des erzeugten  
Wechselstroms zur Stromübertragungsspule aufweist.
- 20 12. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Stromübertragungsspule einen Satz von min-  
destens drei in gleichen Winkelabständen um die  
zylindrische Ausnehmung herum angeordneten Spulen  
25 (L11a usw.) aufweist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,  
daß die Wechselstromversorgung die Spulen(einheiten)  
der Stromübertragungsspule mit Strömen verschiedener  
30 Phasen beschickt, um in der zylindrischen Ausnehmung  
ein umlaufendes bzw. drehendes Magnetfeld zu erzeu-  
gen.
14. Vorrichtung zum Aufladen eines elektronischen klini-  
35 schen Thermometers mit einer Sekundärzelle als Strom-



- 1 versorgung und einer in einer Axialstellung im  
Thermometer angeordneten Stromabnahmespule zur Lie-  
5 ferung eines Ladestroms zur Sekundärzelle, gekenn-  
zeichnet durch einen zylindrischen Behälter mit einem  
Raum, in den das elektronische klinische Thermome-  
ter (100) im wesentlichen lotrecht bzw. mit einer  
Schräglage einsetzbar ist, durch eine Anlagekante  
zur Unterstützung des Thermometers (100) in  
10 schräger Lage im Behälter praktisch mit entsprechend  
ausgerichteter Stromabnahmespule und durch an der  
Anlagekante in gegenseitigen Abständen angeordnete  
Stromübertragungsspulen, wobei eine gegenseitige  
Induktion (mutual inductance) mit geringer statisti-  
scher Streuung zwischen Stromübertragungs- und Strom-  
15 abnahmespulen herbeiführbar ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Behälter eine zylindrische Ausnehmung mit  
20 einer durch eine Umfangskante gebildeten oberseiti-  
gen Öffnung aufweist, daß die Anlagekante durch die  
Umfangskante gebildet ist und daß die Stromübertra-  
gungsspulen in den gegenseitigen Abständen dicht an  
der oberseitigen Öffnung gewickelt sind.
- 25 16. Vorrichtung zum Aufladen eines elektronischen klini-  
schen Thermometers mit einer Sekundärzelle als Strom-  
versorgung und einer in einer Axialstellung im  
Thermometer angeordneten Stromabnahmespule zur Lie-  
30 ferung eines Ladestroms zur Sekundärzelle, gekenn-  
zeichnet durch einen zylindrischen Behälter mit einem  
Raum, in den das elektronische klinische Thermometer  
(100) im wesentlichen lotrecht bzw. mit einer Schräg-  
lage einsetzbar ist, durch eine im zylindrischen Be-  
hälter enthaltene antiseptische Lösung, durch eine  
35 Anlagekante zur Unterstützung des Thermometers (100)

1 in schräger Lage im Behälter praktisch mit entspre-  
chend ausgerichteter Stromabnahmespule und durch an  
der Anlagekante in gegenseitigen Abständen angeord-  
nete Stromübertragungsspulen, wobei eine gegenseitige  
5 Induktion (mutual inductance) mit geringer statisti-  
scher Streuung zwischen Stromübertragungs- und Strom-  
abnahmespulen herbeiführbar ist.

10 17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Behälter eine zylindrische Ausnehmung zur  
Aufnahme eines mit der antiseptischen Lösung gefüll-  
ten Behälters aufweist.

15

---

20

25

30

35

Henkel, Pfenning, Feiler, Hänzle & Meinig

17.03.83

3309632

- 7 -

Patentanwälte

European Patent Attorneys  
Zugelassene Vertreter vor dem  
Europäischen Patentamt

Dr. phil. G. Henkel, München  
Dipl.-Ing. J. Pfenning, Berlin  
Dr. rer. nat. L. Feiler, München  
Dipl.-Ing. W. Hänzle, München  
Dipl.-Phys. K. H. Meinig, Berlin  
Dr. Ing. A. Butenschön, Berlin

Mohrstraße 37  
D-8000 München 80

Telef. 089 98 20 85-87  
Telefax 05 29 50 2 00 0 0  
Telegramme empso-c

TERUMO 152

16. März 1983/wa

TERUMO KABUSHIKI KAISHA,  
Tokio, Japan

---

Elektronisches klinisches Thermometer sowie  
Verfahren und Vorrichtung zum Laden einer  
Sekundärzelle desselben

---



1

5

Elektronisches klinisches Thermometer  
sowie Verfahren und Vorrichtung zum  
Laden einer Sekundärzelle desselben

10

15

20

Die Erfindung betrifft ein elektronisches klinisches Thermometer mit Sekundärzelle (Sammler bzw. Akkumulator) als Stromversorgung, speziell mit solchem Aufbau und mit einer solchen eingebauten Schaltung, daß eine Anzahl von Thermometern dieser Art gleichzeitig aufgeladen werden kann. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren und eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Aufladen (der Sekundärzellen) einer Anzahl solcher elektronischer klinischer Thermometer.

25

30

35

Bisherige elektronische klinische Thermometer enthalten in einem Gehäuse oder Kolben ein wärmeempfindliches Element, etwa einen Thermistor, eine Rechen- und Anzeigeeinheit sowie eine Batterie. Die Rechen-Anzeigeeinheit besteht aus einem großintegrierten bzw. LSI-Schaltkreis zur Umsetzung einer temperaturabhängigen Änderung des Widerstands des wärmeempfindlichen Elements in eine Änderung der Schwingungsfrequenz von Impulsen, zum Korrigieren der Frequenzänderung zwecks Unterdrückung des Einflusses der Nicht-Linearität des wärmeempfindlichen Elements und zur Umwandlung der korrigierten Frequenzänderung in eine Wiedergabe in Celsius- oder Fahrenheit-Graden, die dann auf der Anzeige(einheit) in sichtbarer Form dargestellt wird.

17.03.63

2-9-

- 1 Aufgrund der häufigen Benutzung solcher elektronischer  
klinischer Thermometer in Krankenhäusern u.dgl. wird neuer-  
dings als Stromversorgung für die Rechen-Anzeigeeinheit  
eine Sekundärzelle benutzt. Für die Aufladung solcher  
5 Sekundärzellen sind bereits verschiedene Verfahren ent-  
wickelt worden. Gemäß einem solchen Verfahren wird die  
Sekundärzelle aus dem Gehäuse oder Kolben des Thermo-  
meters herausgenommen und dann mittels eines getrennten  
Ladegeräts aufgeladen. Dieser Ladevorgang gestaltet sich  
10 dabei umständlich und zeitraubend, speziell in Kliniken,  
in denen eine große Zahl solcher Thermometer im Gebrauch  
steht und häufig aufgeladen werden muß. Nachteilig ist  
dabei weiterhin, daß das Thermometergehäuse nicht voll-  
kommen flüssigkeitsdicht gekapselt sein kann, so daß sol-  
15 che Thermometer die Sterilisierung und Reinigung mit  
Wasser und Chemikalien nicht auszuhalten vermögen. Bei  
einem anderen Aufladeverfahren wird ein Anschluß zur Ver-  
bindung des elektronischen klinischen Thermometers mit  
einem Ladegerät zum Aufladen der Sekundärzelle des Thermo-  
20 meters verwendet. Nachteilig daran ist, daß der Anschluß  
zu Schwierigkeiten, wie Kontaktstörung, Anlaß geben kann  
und das Verbinden der einzelnen Thermometer mit dem Lade-  
gerät umständlich und zeitraubend ist. In der Praxis ist  
daher das gleichzeitige Aufladen einer Anzahl solcher  
25 Thermometer schwierig.

Ein großes elektronisches klinisches Thermometer weist  
ein eingebautes Ladegerät auf, das zum Aufladen mit  
einem Netzstromanschluß verbunden wird. Das Ladegerät be-  
30 sitzt dabei selbst große Abmessungen, und jedes Thermo-  
meter benötigt einen Anschluß(stecker) zur Verbindung mit  
dem Netz. Zudem können bei einem solchen Thermometer Kon-  
taktstörungen am Anschluß auftreten, und es läßt sich  
nicht ohne weiteres reinigen und sterilisieren.

- 1 Bei einem anderen bisherigen Aufladeverfahren sind ein elektronisches klinisches Thermometer und ein von diesem getrenntes Ladegerät an Unter- bzw. Oberseite mit Spulen versehen, die dadurch elektromagnetisch aneinander an-  
5 gekoppelt werden können, daß das im wesentlichen kastenförmige Thermometer auf eine vorgegebene Stelle des Ladegeräts aufgesetzt wird, um die Sekundärzelle des Thermometers aufzuladen. Hierbei ist eine wirksame Aufladung nur dann möglich, wenn die Spulen zur einwand-  
10 freien gegenseitigen elektromagnetischen Ankopplung sehr genau zueinander ausgerichtet werden; zudem können mehrere Thermometer dieser Art nicht gleichzeitig aufgeladen werden. Für diesen Zweck muß eine der Zahl der aufzuladenden Thermometer entsprechende Zahl von Ladegerätspulen vorgesehen werden. Demzufolge vergrößern sich die  
15 Abmessungen des Ladegeräts bis zu dem Punkt, an welchem es für die praktische Verwendung ungeeignet wird, sofern nicht eine große Zahl solcher Thermometer damit aufgeladen werden sollen.
- 20 Mit den beschriebenen Verfahren lassen sich somit die Sekundärzellen mehrerer elektronischer klinischer Thermometer nicht wirksam bzw. wirtschaftlich gleichzeitig aufladen. Hierdurch wird der Vorteil der Verwendung  
25 von Sekundärzellen, die nicht periodisch ausgewechselt zu werden brauchen, insbesondere in Kliniken und dgl., in denen eine große Zahl solcher Thermometer verwendet wird, zunichte gemacht.
- 30 Aufgabe der Erfindung ist damit insbesondere die Ausschaltung der Mängel des Stands der Technik durch Schaffung eines verbesserten elektronischen klinischen Thermometers, das klein gebaut, einfach zu benutzen und zuverlässig im Gebrauch ist und dabei einen solchen Auf-  
35 bau und eine solche eingebaute Schaltung aufweist, daß

17.03.83  
A-11-

- 1 sich eine größere Zahl solcher Thermometer gleichzeitig aufladen lassen.

5 Die Erfindung bezweckt auch die Schaffung eines Verfahrens und einer Vorrichtung zum wirksamen bzw. wirtschaftlichen gleichzeitigen Aufladen (der Sekundärzellen) einer beliebigen Zahl elektronischer klinischer Thermometer mit eingebauten Sekundärzellen als Stromversorgung, insbesondere durch gegenseitige Induktion  
10 mit niedriger statistischer Streuung zwischen einer Stromabnahmespule im Thermometer und einer Stromübertragungsspule in der Vorrichtung, indem das Thermometer einfach in im wesentlichen lotrechter Stellung auf die Vorrichtung gestellt wird.

15 Die Erfindung bezweckt weiterhin die Schaffung eines Verfahrens und einer Vorrichtung zum Aufladen eines elektronischen klinischen Thermometers während seiner Sterilisierung.

20 Die genannte Aufgabe wird bei einem elektronischen klinischen Thermometer der angegebenen Art erfindungsgemäß gelöst durch eine Schaltung zur Messung und Anzeige der Temperatur eines zu messenden (Körper-)Teils,  
25 durch eine Sekundärzelle zur Speisung der Schaltung mit elektrischem Strom, durch einen mit der Sekundärzelle verbundenen Gleichrichter, durch eine mit letzterem verbundene Stromabnahmespule zum Induzieren einer Spannung in Abhängigkeit von einer Änderung eines auf die Stromabnahmespule einwirkenden externen Magnetfelds und  
30 durch ein hohles, stabförmiges Gehäuse bzw. Kolben zur Aufnahme der Schaltung, der Sekundärzelle, des Gleichrichters und der Stromabnahmespule, wobei die Sekundärzelle durch die Spannung aufladbar ist, die in Abhängigkeit von der Änderung des externen Magnetfelds in der  
35

1     Stromabnahmespule induzierbar ist.

Ein Merkmal besteht dabei darin, daß die Stromabnahme-  
spule um die Längsachse des stabförmigen Gehäuses bzw.  
5     Kolbens herum angeordnet ist.

Weitere Merkmale der Erfindung liegen darin, daß die  
Stromabnahmespule einen sich praktisch parallel zur  
Längsachse des stabförmigen Gehäuses bzw. Kolbens er-  
10    streckenden größeren Durchmesser besitzt und daß der  
Gleichrichter ein mit der Sekundärzelle in Reihe ge-  
schaltetes Strombegrenzelement aufweist.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Aufladen eines  
15    elektronischen klinischen Thermometers ist dadurch ge-  
kennzeichnet, daß mindestens ein elektronisches klini-  
sches Thermometer mit einer Schaltung zur Messung und  
Anzeige der Temperatur eines zu messenden (Körper-)Teils,  
einer Sekundärzelle zur Speisung dieser Schaltung mit  
20    elektrischem Strom, einem mit der Sekundärzelle ver-  
bundenen Gleichrichter, einer mit letzterem verbundenen  
Stromabnahmespule zum Induzieren einer Spannung in Ab-  
hängigkeit von einer Änderung eines auf die Stromabnahme-  
spule einwirkenden externen Magnetfelds und einem hohlen,  
25    stabförmigen Gehäuse bzw. Kolben zur Aufnahme der Schal-  
tung, der Sekundärzelle, des Gleichrichters und der  
Stromabnahmespule in eine zylindrische Ausnehmung in  
einer Ladevorrichtung mit einer um diese Ausnehmung  
herum angeordneten Stromübertragungsspule eingesetzt  
30    wird, daß ein Wechselstrom durch die Stromübertragungs-  
spule geleitet wird, um diese ein Magnetfeld zur Er-  
zeugung eines die Stromabnahmespule durchfließenden  
Stroms erzeugen zu lassen, und daß die Sekundärzelle  
über den Gleichrichter mit dem so erzeugten Strom auf-  
35    geladen wird.

8-13-

- 1 Ein spezielles Merkmal dieses Verfahrens ist, daß die  
Stromabnahmespule um eine Längsachse des stabförmigen  
Gehäuses bzw. Kolbens herum angeordnet ist, daß die  
Stromübertragungsspule um die zylindrische Ausnehmung  
5 herum gewickelt ist und daß das von der Stromübertra-  
gungsspule erzeugte Magnetfeld ein Wechselmagnetfeld  
ist.
- 10 In weiterer Ausgestaltung kennzeichnet sich dieses Ver-  
fahren dadurch, daß die Stromabnahmespule einen sich  
praktisch parallel zur Längsachse des stabförmigen Ge-  
häuses bzw. Kolbens erstreckenden größeren Durchmesser  
besitzt, daß die Stromübertragungsspule einen Satz von  
15 mindestens drei in praktisch gleichen Winkelabständen  
um die zylindrische Ausnehmung herum angeordneten Spu-  
len umfaßt und daß das von der Stromübertragungsspule  
erzeugte Magnetfeld ein umlaufendes bzw. drehendes  
Magnetfeld ist.
- 20 Das obige Verfahren läßt sich durchführen mittels einer  
Vorrichtung zum Aufladen eines elektronischen klinischen  
Thermometers mit einer Schaltung zur Messung und Anzeige  
der Temperatur eines zu messenden (Körper-)Teils, einer  
Sekundärzelle zur Speisung dieser Schaltung mit elektri-  
25 schem Strom, einem mit der Sekundärzelle verbundenen  
Gleichrichter, einer mit letzterem verbundenen Stromab-  
nahmespule zum Induzieren einer Spannung in Abhängig-  
keit von einer Änderung eines auf die Stromabnahmespule  
einwirkenden externen Magnetfelds und einem hohlen, stab-  
30 förmigen Gehäuse bzw. Kolben zur Aufnahme der Schaltung,  
der Sekundärzelle, des Gleichrichters und der Stromab-  
nahmespule, die gekennzeichnet ist durch einen Behälter  
mit einer zylindrischen Ausnehmung zur Aufnahme des  
elektronischen klinischen Thermometers, durch eine um  
35 die Ausnehmung herum ausgeordnete Stromübertragungs-

1 spule und durch eine Wechselstromversorgung zur Lie-  
 ferung eines Wechselstroms zur Stromübertragungsspule,  
 wobei die Sekundärzelle durch Erregung oder Anregung  
 der Stromabnahmespule durch induktive Ankopplung zwi-  
 5 schen Stromübertragungs- und Stromabnahmespule auflad-  
 bar ist.

Merkmale dieser Vorrichtung bestehen darin, daß die  
 zylindrische Ausnehmung einen Innendurchmesser entspre-  
 10 chend  $1/\sqrt{2}$  oder weniger der Länge des aufzunehmenden  
 Thermometers und eine den Innendurchmesser übersteigen-  
 de axiale Länge besitzt und daß die Stromübertragungs-  
 spule um die zylindrische Ausnehmung herum gewickelt  
 ist.

15 In weiterer Ausgestaltung ist diese Vorrichtung dadurch  
 gekennzeichnet, daß die Wechselstromversorgung eine  
 Wandlereinheit zur Umwandlung eines Netz-Wechselstroms  
 in einen Gleichstrom und eine zwischen die Wandlerein-  
 20 heit und die Stromübertragungsspule geschaltete Oszilla-  
 torschaltung zur Erzeugung eines Wechselstroms mit einer  
 höheren Frequenz als derjenigen des Netz-Wechselstroms  
 und zur Lieferung des erzeugten Wechselstroms zur Strom-  
 übertragungsspule aufweist.

25 Weitere Ausgestaltungen kennzeichnen sich dadurch, daß  
 die Stromübertragungsspule einen Satz von mindestens drei  
 in gleichen Winkelabständen um die zylindrische Ausneh-  
 mung herum angeordneten Spulen aufweist und daß die  
 30 Wechselstromversorgung die Spulen(einheiten) der Strom-  
 übertragungsspule mit Strömen verschiedener Phasen be-  
 schickt, um in der zylindrischen Ausnehmung ein umlau-  
 fendes bzw. drehendes Magnetfeld zu erzeugen.

35 In noch weiterer Ausgestaltung betrifft die Erfindung

17.03.83  
8-15-

1 eine Vorrichtung zum Aufladen eines elektronischen klini-  
nischen Thermometers mit einer Sekundärzelle als Strom-  
versorgung und einer in einer Axialstellung im Thermo-  
meter angeordneten Stromabnahmespule zur Lieferung  
5 eines Ladestroms zur Sekundärzelle, die gekennzeichnet  
ist durch einen zylindrischen Behälter mit einem Raum,  
in den das elektronische klinische Thermometer im we-  
sentlichen lotrecht bzw. mit einer Schräglage einsetz-  
bar ist, durch eine Anlagekante zur Unterstützung des  
10 Thermometers in schräger Lage im Behälter praktisch  
mit entsprechend ausgerichteter Stromabnahmespule und  
durch an der Anlagekante in gegenseitigen Abständen an-  
geordnete Stromübertragungsspulen, wobei eine gegen-  
seitige Induktion (mutual inductance) mit geringer sta-  
15 tistischer Streuung zwischen Stromübertragungs- und  
Stromabnahmespulen herbeiführbar ist.

Diese Vorrichtung kennzeichnet sich auch dadurch, daß  
der Behälter eine zylindrische Ausnehmung mit einer  
20 durch eine Umfangskante gebildeten oberseitigen Öffnung  
aufweist, daß die Anlagekante durch die Umfangskante  
gebildet ist und daß die Stromübertragungsspulen in den  
gegenseitigen Abständen dicht an der oberseitigen Öff-  
nung gewickelt sind.

25 In noch weiterer Ausgestaltung betrifft die Erfindung  
eine Vorrichtung zum Aufladen eines elektronischen klini-  
schen Thermometers mit einer Sekundärzelle als Strom-  
versorgung und einer in einer Axialstellung im Thermo-  
meter angeordneten Stromabnahmespule zur Lieferung  
30 eines Ladestroms zur Sekundärzelle, die gekennzeichnet  
ist durch einen zylindrischen Behälter mit einem Raum,  
in den das elektronische klinische Thermometer im we-  
sentlichen lotrecht bzw. mit einer Schräglage einsetz-  
bar ist, durch eine im zylindrischen Behälter enthal-  
35



1 tene antiseptische Lösung, durch eine Anlagekante zur  
Unterstützung des Thermometers in schräger Lage im Be-  
hälter praktisch mit entsprechend ausgerichteter Strom-  
abnahmespule und durch an der Anlagekante in gegensei-  
5 tigen Abständen angeordnete Stromübertragungsspulen, wo-  
bei eine gegenseitige Induktion (mutual inductance) mit  
geringer statistischer Streuung zwischen Stromüber-  
tragungs- und Stromabnahmespulen herbeiführbar ist, bei  
welcher der Behälter eine zylindrische Ausnehmung zur  
10 Aufnahme eines mit der antiseptischen Lösung gefüllten  
Behälters aufweist.

Im folgenden sind bevorzugte Ausführungsbeispiele der  
Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zei-  
15 gen:

Fig. 1 ein Schaltbild eines elektronischen klinischen  
Thermometers mit eingebauter Sekundärzelle  
(Sammler) als Stromversorgung sowie einer Lade-  
20 vorrichtung, jeweils gemäß der Erfindung,

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Thermometers  
gemäß der Erfindung,

25 Fig. 3 ein Blockschaltbild einer in das Thermometer  
eingebauten Rechen- und Anzeigeeinheit,

Fig. 4 eine schaubildliche Darstellung mehrerer elektro-  
nischer klinischer Thermometer während des Auf-  
ladevorgangs mittels der Ladevorrichtung,  
30

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines elektroni-  
schen klinischen Thermometers und einer Lade-  
vorrichtung gemäß einer anderen Ausführungsform  
der Erfindung,  
35

17.03.83  
17-

- 1 Fig. 6 eine Aufsicht zur Darstellung der Relativan-  
ordnung von Stromübertragungsspulen bei noch  
einer anderen Ausführungsform der Erfindung  
und
- 5 Fig. 7 ein Schaltbild des Anschlusses von Stromüber-  
tragungsspulen bei einer weiteren Ausführungs-  
form der Erfindung.
- 10 Ein durch eine Sekundärzelle (Sammler bzw. Akkumulator)  
gespeistes elektronisches klinisches Thermometer 100  
gemäß der Erfindung weist ein hohles, kolbenförmiges  
Gehäuse 102 aus einem Kunststoff, wie Polypropylen  
oder Styrol-Butadien-Acrylnitrilharz, und mit größeren  
15 Abmessungen als ein flaches klinisches Quecksilber-  
thermometer auf. Gemäß Fig. 2 weist das Thermometer 100  
auch ein wärmeempfindliches Element 104, etwa einen  
Thermistor, sowie eine Rechen- und Anzeigeeinheit 106  
in Form eines großintegrierten bzw. LSI-Schaltkreises,  
20 aufladbare Sekundärzellen BT und eine um die Längs-  
achse des Gehäuses 102 herum angeordnete Stromabnahme-  
spule L21 auf, wobei diese Teile sämtlich flüssig-  
keitsdicht in das Gehäuse 102 eingekapselt sind.
- Temperaturmessungen erfolgen mittels der den Aufbau  
25 gemäß Fig. 3 besitzenden Rechen-Anzeigeeinheit 106.  
Eine temperaturabhängige Änderung des Widerstandswerts  
des wärmeempfindlichen Elements 104 wird in eine Ände-  
rung der Schwingungsfrequenz eines Ausgangssignals  
eines RC-Oszillators 108, an den das wärmeempfindli-  
30 che Element 104 angeschlossen ist, umgesetzt. Die  
Frequenzänderung wird durch einen Zähler 110 gezählt.  
Eine Datenverarbeitungsschaltung 116 korrigiert die  
Zählung des Zählers 110 auf der Grundlage von tempera-  
turbezogenen Korrekturdaten, die in einem leistungs-  
35 losen bzw. nicht-flüchtigen Speicherelement 112 für das

1 Element 104 und den Oszillator 108 abgespeichert sind.  
Die korrigierte Größe wird in eine Temperaturanzeige in  
Grad Celsius oder Grad Fahrenheit umgewandelt, die in  
5 einem Randomspeicher RAM gespeichert und auf einer An-  
zeige 114 in sichtbarer Form wiedergegeben wird.

Wahlweise kann das nicht-flüchtige Speicherelement 112  
durch einen Speicher ersetzt werden, der Korrelations-  
daten zwischen dem Ausgangssignal des Zählers 110 und  
10 der Temperatur speichert (vgl. JP-OS 57-117088). Im  
vorliegenden Fall können die Temperaturdaten nach Maß-  
gabe des Ausgangssignals des Zählers 110 aus dem nicht-  
flüchtigen Speicherelement ausgelesen werden.

15 Gemäß Fig. 1 ist die Stromabnahmespule L21 über eine  
Diode D21 und einen strombegrenzenden Widerstand R21  
(parallel) über die Sekundärzellen BT geschaltet. Gemäß  
Fig. 2 befindet sich die Stromabnahmespule L21 im we-  
sentlichen zentral im Gehäuse 102. Die Diode D21 und  
20 der Widerstand R21 können in der Rechen-Anzeigeeinheit  
106 angeordnet sein. Die Diode D21 bewirkt eine Gleich-  
richtung eines in der Spule L21 induzierten Stroms durch  
Halbweg - Gleichrichtung. Der Widerstand R21 dient zum  
Stabilisieren eines beim Aufladen der Sekundärzellen  
25 BT fließenden Stroms. Die Sekundärzellen, bei der dar-  
gestellten Ausführungsform Nickel-Cadmium-Zellen, spei-  
sen die Rechen-Anzeigeeinheit 106 mit elektrischem Strom.

Die Schaltung der Rechen-Anzeigeeinheit 106 wird durch  
30 die Sekundärzellen BT ständig mit Strom gespeist und  
enthält einen kontaktlosen Schalter. Im normalen, un-  
wirksamen Zustand wird nur ein Teil der Rechen-Anzeigee-  
einheit 106, der für eine grobe Temperaturüberwachung  
mit dem wärmeempfindlichen Element 104 benötigt wird,  
35 aktiviert, während sich der Rechenabschnitt, der Anzeige-

- 1 abschnitt (nicht dargestellt) und die anderen Schaltkreise in Form eines Mikrorechners in einem Bereitschaftszustand befinden. Wenn das elektronische klinische Thermometer nicht benutzt wird, verbraucht es so-
- 5 mit nur eine geringe Strommenge. Das wärmeempfindliche Element 104 überwacht normalerweise die Temperatur eines Teils eines menschlichen Körpers mit vergleichsweise grober Auflösung, beispielsweise während einer festen Zeitspanne von 4 s, zur Überwachung der Schwingungsfrequenz mit kurzen Durchtastzeiten (gating times).
- 10 Wenn sich das Thermometer in Berührung mit dem menschlichen Körper befindet und die Temperatur bei einer bestimmten Höhe von z.B.  $30^{\circ}\text{C}$  in einem bestimmten Ausmaß, z.B.  $0,3^{\circ}\text{C}$  je 4 s ansteigt, wird der kontaktlose Schalter betätigt, um die anderen Schaltkreise der Rechen-
- 15 Anzeigeeinheit 106 zur Überwachung der Schwingungsfrequenz mit längeren Durchtastzeiten bei einer Periode von z.B. 1 s an Spannung zu legen. Die Temperaturmessung erfolgt daher mit höherer Auflösung.
- 20 Anstelle des kontaktlosen Schalters kann ein nicht dargestellter magnetischer Zungenschalter mit Ruhekontakten zur Verbindung der Rechen-Anzeigeeinheit 106 mit den Sekundärzellen BT benutzt werden. Ein Etui zur Unter-
- 25 bringung des elektronischen klinischen Thermometers 100 weist dabei einen Dauermagneten in einer Lage auf, in welcher sich der Zungenschalter befindet, wenn das Thermometer 100 in das Etui eingelegt ist. Beim Einlegen des Thermometers 100 in das Etui wird der Kontakt des
- 30 Zungenschalters unter dem durch den Dauermagneten erzeugten Magnetfelds geöffnet. Die Rechen-Anzeigeeinheit 106 wird hierbei durch die Sekundärzellen BT nur dann gespeist, wenn das Thermometer 100 aus dem Etui entnommen worden ist. Mittels des Zungenschalters oder des
- 35 kontaktlosen Schalters kann die Stromaufnahme von den

1 Sekundärzellen BT herabgesetzt werden.

Das durch die Sekundärzellen gespeiste elektronische  
klinische Thermometer besitzt eine solche stabförmige  
5 äußere Gestalt, daß mehrere derartige Thermometer ohne  
weiteres zusammen in einen Raum eingebracht werden  
können, in welchem die Magnetflußdichte großen Änderun-  
gen unterliegt bzw. die Aufladewirksamkeit groß ist,  
wenn diese Thermometer durch induktive Ankopplung auf-  
10 geladen werden.

Eine Ladevorrichtung 200 (Fig. 1) umfaßt eine Stromver-  
sorgungseinheit (Netzgerät) 202 zum Gleichrichten eines  
an einem Stecker 204 abgenommenen Netz-Wechselstroms  
15 und einen Oszillator 206 zur Lieferung einer vergleichs-  
weise hohen Frequenz mittels des von der Stromversor-  
gungseinheit 202 gelieferten Gleichstroms. Die Stromver-  
sorgungseinheit 202 besteht aus zwei Dioden D11, D12 als  
Spannungsverdoppler für die Gleichrichtung, einem Kon-  
20 densator C12 zur Unterdrückung von Welligkeit, wobei  
Dioden und Kondensator zu einem  $\pi$ -Netz geschaltet sind,  
eine (Schmelz-)Sicherung F, Widerstände R11, R12 und  
einen Kondensator C11, über welche die Dioden und der  
Kondensator des  $\pi$ -Netzes mit dem Stecker 204 verbunden  
25 sind. Der gleichgerichtete Gleichstrom wird über Leitun-  
gen 208, 210 zum Oszillator 206 geleitet. Zwischen die  
Leitungen 208, 210 sind ein npn-Transistor Q und ein mit  
diesem in Reihe geschalteter Kondensator C12 geschaltet.  
Die Basis des Transistors Q ist über einen Widerstand  
30 R13 und einen zu diesem parallelgeschalteten Kondensa-  
tor C14 an die eine Klemme einer Spule L12 angeschlos-  
sen. Die andere Klemme der Spule L12 ist mit der Leitung  
208 verbunden. Der Kollektor des Transistors Q ist mit  
der Kathode einer Diode D13 und über die Leitung 208  
35 mit einer Stromübertragungsspule L11 verbunden. Die

- 1     Spulen L11 und L12 sind magnetisch gekoppelt, so daß sie  
      eine positive Rückkopplungs- bzw. Mitkopplungsschleife  
      zum Transistor Q über den Kondensator C14 bilden. Bei  
      dieser Konstruktion kann der Transistor Q auf einer  
 5     Frequenz schwingen, die wesentlich höher ist als die  
      Frequenz des von einem Netzstromanschluß zur Stromver-  
      sorgungseinheit 202 gelieferten Wechselstroms. Das  
      Schwingungsausgangssignal des Transistors Q wird zur  
      Stromübertragungsspule L11 geleitet. Durch zweckmäßige  
 10    Wahl der Schaltungskonstanten zwecks Erhöhung der  
      Schwingungsfrequenz kann ein hoher Wirkungsgrad mit  
      einer kleinen Windungszahl der Spulen erzielt werden,  
      so daß der Gesamtaufbau der Ladevorrichtung kleinere  
      Abmessungen erhalten kann.
- 15    Gemäß Fig. 4 ist die Ladevorrichtung 200 in einem  
      kastenförmigen Gehäuse 222 untergebracht, das eine  
      becherförmige, zylindrische Ausnehmung 220 zur Auf-  
      nahme einer Anzahl von stabförmigen elektronischen  
 20    klinischen Thermometern 100 aufweist, die nicht vorher  
      zu einem Bündel zusammengefaßt zu werden brauchen. Zur  
      besseren Verdeutlichung ist in Fig. 4 nur die Stromüber-  
      tragungsspule L11 dargestellt.
- 25    Die in schräger, etwa lotrechter Lage in die zylindri-  
      sche Ausnehmung 220 eingesetzten Thermometer 100 stützen  
      sich an einem Boden 226 und einer Randkante 220' als  
      Anlagekante der Ausnehmung 220 ab. Letztere besitzt eine  
      solche Tiefe, daß die Stromabnahmespulen L21 der in die  
 30    Vertiefung 220 eingesetzten Thermometer 100 im wesent-  
      lichen auf der Höhe der im Gehäuse 222 neben der Anlage-  
      kante 220' montierten Stromübertragungsspule L11 ausge-  
      richtet sind. Die in die zylindrische Ausnehmung 202  
      eingesetzten Thermometer 100 legen sich im wesentlichen  
 35    in schräger Lage an die Anlagekante 220' an, wobei zwi-

1 schen der Stromübertragungsspule L11 und der Stromab-  
nahmespule L21 eine gegenseitige Induktion mit niedriger  
statistischer Verteilung oder Streuung entsteht.

5 Die Stromübertragungsspule L11 ist um die obere bzw.  
Einsetzöffnung der zylindrischen Ausnehmung 220 herum  
angeordnet, die ihrerseits so ausgeformt ist, daß sie  
einen die elektronischen klinischen Thermometer 100  
enthaltenden Behälter 224, beispielsweise einen ge-  
10 wöhnlichen Becher, aufzunehmen vermag. Obgleich in  
Fig. 4 die Thermometer 100 in einem solchen Becher an-  
geordnet sind, können sie - wie erwähnt - auch unmit-  
telbar in die zylindrische Ausnehmung 220 gestellt wer-  
den. Der Behälter 224 besteht - wie üblich - aus Glas  
15 oder Kunststoff. Wenn der Behälter 224 zum Ablegen der  
Thermometer 100 benutzt wird, ist der Boden der zylindri-  
schen Ausnehmung 220 keinerlei Formeinschränkungen un-  
terworfen, sofern er den abgesetzten Behälter 224 zu  
tragen vermag. Der Behälter 224 kann ein oder mehrere  
20 Thermometer 100 der in Fig. 2 dargestellten Art mit  
nach unten gerichtetem wärmeempfindlichen Element 104  
aufnehmen. Wenn sich mehrere Thermometer 100 in dem in  
die Ausnehmung 220 eingesetzten Behälter 224 befinden,  
liegen ihre Stromabnahmespulen L21 unabhängig von der  
25 jeweiligen Lage der Thermometer 100, beispielsweise  
der Lagen A, B, C und D gemäß Fig. 4, stets in dichter  
Nähe zur Stromübertragungsspule L11. Die Stromabnahme-  
spulen L21 befinden sich somit in einem Raum, in wel-  
chem sich die Magnetflußdichte innerhalb eines durch  
30 die Stromübertragungsspule L11 erzeugten Wechselmagnet-  
felds stark ändert. Die Stromübertragungsspule L11 der  
Ladevorrichtung 200 und die Stromabnahmespulen L21 der  
Thermometer 100 sind auf die durch die gegenseitige  
Induktion (mutual inductance) M in Fig. 1 angedeutete  
35 Weise elektromagnetisch induktiv aneinander angekoppelt.

17.03.88

18-23-

- 1 Die in den Thermometern 100 enthaltenen Sekundärzellen  
können auf diese Weise ohne die Notwendigkeit für eine  
genaue Ausrichtung sicher aufgeladen werden, indem die  
Thermometer 100 einfach in die zylindrische Ausnehmung  
5 220 eingesetzt werden.

Je kleiner Abstand und Winkel zwischen den Spulen L11  
und L21 sind, um so größer ist die erzielte induktive  
Ankopplung. Zur Verhinderung eines Überladens werden  
10 die Sekundärzellen BT fortlaufend mit einem kleinen  
Strom aufgeladen, d.h. durch Pufferladung. Der Behälter  
224, die Stromübertragungsspule L11 und die Stromab-  
nahmespulen L21 sollten bezüglich Abmessungen und gegen-  
seitiger Lagenbeziehung so gewählt sein, daß die Sekun-  
15 därzellen BT entsprechend ihren jeweiligen Ladekenn-  
linien aufgeladen werden und übermäßige oder unzureichen-  
de Aufladung vermieden wird. Versuche haben gezeigt, daß  
die Sekundärzellen ohne weiteres in der Stellung C  
(Fig. 4) des Thermometers 100 aufgeladen werden können,  
20 wenn der Winkel zwischen Längsachse des Thermometers 100  
und dem Boden des Behälters 224 etwa  $45^\circ$  oder mehr be-  
trägt. Das Thermometergehäuse 102 besteht dabei beispiels-  
weise aus Kunststoff und besitzt einen Durchmesser von  
15 mm. Die Stromabnahmespule L21 besitzt 1000 Windungen,  
25 eine Selbstinduktivität von 5,5 mH und einen Durchmesser  
von 6 mm; sie ist in einem Abstand von 40 mm vom distalen  
Ende des Thermometergehäuses 102, an welchem sich das  
wärmeempfindliche Element 104 befindet, im Gehäuse 102  
angeordnet. Mehrere elektronische klinische Thermometer  
30 100 dieser Konstruktion werden in den Behälter 224 in  
Form eines handelsüblichen Bechers eines Fassungsvermö-  
gens von 200 ml, eines Durchmessers von 60 ml und einer  
Höhe von 80 mm gestellt. Die Stromübertragungsspule L11  
ist im Gehäuse 222 der Ladevorrichtung 200 in einer Höhe  
35 von 35 mm über dem Boden 226 der zylindrischen Ausneh-



1 mung 220 montiert. Die Spule L11 weist 200 Windungen,  
eine Selbstinduktivität von 6,6 mH und einen Durchmes-  
ser von 80 mm auf. Nickel-Cadmium-Zellen einer Nenn-  
kapazität von 10 mAh erfordern einen Pufferladestrom  
5 im Bereich von 50 - 330  $\mu$ A. Mit einem strombegrenzen-  
den Widerstand R21 eines Widerstandswerts von 10 k $\Omega$   
können ausreichend große Ladeströme erzielt werden,  
beispielsweise solche von 103  $\mu$ A in der Position A,  
von 74  $\mu$ A in der Position B, von 52  $\mu$ A von Position C  
10 bzw. von 67  $\mu$ A in der Position D.

Im folgenden ist die Arbeitsweise der Ladevorrichtung  
und des elektronischen klinischen Thermometers erläu-  
tert.

15 Mindestens ein elektronisches klinisches Thermometer 100  
wird in den Behälter 224 gestellt, der dann in die  
zylindrische Ausnehmung 220 in der Ladevorrichtung 200  
gesetzt wird. Auf diese Weise können ein oder mehrere  
20 Thermometer in einem kleinen Raum guter Aufladewirk-  
samkeit untergebracht werden, wobei eine enge induktive  
Ankopplung zwischen der Stromübertragungsspule L11 und  
den Stromabnahmespulen L21 gewährleistet wird. Der über  
den Stecker 204 zugeführte Netzstrom wird durch die  
25 Stromversorgungseinheit 202 gleichgerichtet, und der  
gleichgerichtete Gleichstrom wird über die Leitungen  
208, 210 zum Oszillator 206 geleitet. Da die Strom-  
übertragungsspulen L11, L12 magnetisch gekoppelt sind  
und eine Mitkopplungsschleife zum Transistor Q besteht,  
30 schwingt letzterer auf einer Frequenz, die wesentlich  
höher ist als die Netz-Wechselstromfrequenz. Die Strom-  
übertragungsspule L11 wird durch die Schwingungsfre-  
quenz zur Erzeugung eines sie umschließenden Hochfre-  
quenz-Wechselmagnetfelds angeregt, wodurch ein Wechsel-  
35 strom in den Stromabnahmespulen L21 der Thermometer 100

- 1 induziert wird, die induktiv an die Stromübertragungs-  
spule L11 angekoppelt sind. Der hierbei in jeder Strom-  
abnahmespule L21 induzierte Wechselstrom wird durch die  
5 Diode D21 zu einem Gleichstrom gleichgerichtet, welcher  
die Sekundärzellen BT über den strombegrenzenden Wider-  
stand R21 auflädt.

- Nach dem Aufladen werden die Thermometer 100 zur Be-  
nutzung aus dem Behälter 224 entnommen. Wenn die Re-  
10 chen-Anzeigeeinheit 106 einen kontaktlosen Schalter  
für Temperaturmessung bei Berührung mit einem mensch-  
lichen Körper aufweist, werden alle Schaltungen oder  
Schaltkreise in dieser Einheit 106 wirksam, wenn ein  
Temperaturanstieg auf  $30^{\circ}\text{C}$  oder mehr mit einer Ge-  
15 schwindigkeit von  $0,3^{\circ}\text{C}$  oder mehr in jeweils 4 s  
festgestellt wird, so daß eine Temperaturmessung mit  
hoher Auflösung erfolgt. Die gemessene Temperatur wird  
an der Anzeige 114 der Rechen-Anzeigeeinheit 106 während  
einer bestimmten Zeitspanne angezeigt, und zwar in Ab-  
20 hängigkeit von der Erfassung eines Temperaturabfalls  
aufgrund der Trennung des Thermometers 100 von der Meß-  
stelle am menschlichen Körper oder nach Maßgabe einer  
in einem Zeitgeberschalter für die Temperaturmessung  
eingestellten Zeitspanne.

- 25 Fig. 5 veranschaulicht ein elektronisches klinisches  
Thermometer mit Sekundärzellen als Stromversorgung ge-  
mäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung sowie  
ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufladen dieser  
30 Sekundärzellen. Das elektronische klinische Thermometer  
100a weist eine praktisch parallel zur Achse seines  
Kolbens 102 liegende Stromabnahmespule L21a auf. Eine  
in Fig. 5 nicht näher veranschaulichte Ladevorrichtung  
umfaßt eine Anzahl von Stromübertragungsspulen L11a -  
35 L11f, deren Windungen jeweils in Ebenen praktisch

1 parallel zur Umfangsfläche eines Behälters 224 ge-  
wickelt sind und die ihrerseits um den Behälter 224  
herum angeordnet sind. Die Stromübertragungsspulen L11a  
- L11f werden durch Wechselströme erregt bzw. angeregt,  
5 die in einer bestimmten Sequenz angelegt werden, so daß  
im Behälter 224 ein umlaufendes Magnetfeld erzeugt  
wird. Die elektromagnetisch an die Stromübertragungs-  
spulen L11a - L11f angekoppelte Stromabnahmespule L21a  
des Thermometers 100a wird durch das umlaufende Magnet-  
10 feld unter Erzeugung einer elektromotorischen Kraft zum  
Aufladen der Sekundärzellen erregt. Obgleich gemäß Fig.5  
sechs Stromübertragungsspulen L11a - L11f dargestellt  
sind, ist die Erfindung keineswegs hierauf beschränkt,  
vielmehr können auch drei oder mehr derartige Strom-  
15 übertragungsspulen vorgesehen sein, wie sie zur Er-  
zeugung des umlaufenden Magnetfelds benötigt werden.  
Die Stromübertragungsspulen können unmittelbar durch mit  
einem üblichen Netzstecker abgenommene Dreiphasen-  
Wechselströme erregt werden. Wenn die Stromabnahme-  
20 spule im Thermometer 100a groß genug ist, können die  
Sekundärzellen mit einem niederfrequenten Strom wirk-  
sam aufgeladen werden.

Da die Dreiphasen-Netzwechselströme um  $120^{\circ}$  außer Phase  
25 sind, sollten die Stromübertragungsspulen L11a - L11f  
gemäß Fig. 6 in elektrischen Winkelabständen von  $180^{\circ}$   
und mechanischen Winkelabständen von  $60^{\circ}$  angeordnet  
oder gemäß Fig. 7 einfach in Sternschaltung geschaltet  
sein, um ein umlaufendes Magnetfeld zu erzeugen.

30 Erfindungsgemäß können somit ein einziges elektronisches  
klinisches Thermometer oder eine beliebige Zahl solcher  
Thermometer sicher und wirksam gleichzeitig mittels einer  
einzigsten Ladevorrichtung aufgeladen werden, ohne daß die  
35 in den Thermometern angeordneten Spulen genau ausgerich-

20-27-

1     tet zu werden brauchen. Die maximale Zahl der auf diese  
Weise aufladbaren Thermometer wird nur durch die Abmes-  
sungen des sie aufnehmenden Behälters begrenzt. Die  
elektrische Stromzufuhr von der Ladevorrichtung zu den  
5     Sekundärzellen in den elektronischen klinischen Thermo-  
metern erfolgt durch induktive Ankopplung zwischen der  
Stromübertragungsspule und den Stromabnahmespulen, je-  
doch nicht über irgendwelche mechanischen Kontakte.  
Infolgedessen kann das Gehäuse bzw. der Kolben des  
10     Thermometers flüssigkeitsdicht gekapselt sein und somit  
eine Sterilisierung und Reinigung ohne weiteres aushal-  
ten. Das erfindungsgemäße Thermometer läßt sich leichter  
aufladen, als sich die bisherigen klinischen Quecksilber-  
thermometer reinigen lassen, und in Bechern o.dgl. aufbe-  
15     wahren. Das erfindungsgemäße Thermometer kann aufgeladen  
werden, während es sich in einem eine antiseptische Lö-  
sung enthaltenden Behälter befindet. Die elektrische Ver-  
bindung zwischen der Ladevorrichtung und dem aufzuladen-  
den elektronischen klinischen Thermometer ist dabei  
20     nicht mit Störungseinflüssen, wie Kontaktstörungen, be-  
haftet, die bei mechanischen Kontakten vorkommen können.  
Das Gehäuse bzw. der Kolben des erfindungsgemäßen Thermo-  
meters besitzt keinerlei Vorsprünge, etwa in Form eines  
von Hand zu betätigenden Schalters, so daß diesbezüglich  
25     keine Störungsgefahr durch ungewollte Betätigung eines  
solchen Vorsprungs besteht; durch dieses Merkmal wird  
eine verbesserte Zuverlässigkeit im Gebrauch gewähr-  
leistet. Die Ladevorrichtung speist die Stromübertra-  
gungsspule mit einem Strom einer Schwingungsfrequenz,  
30     die über der Frequenz des Netzstroms liegt. Infolge-  
dessen können die Stromübertragungsspule in der Lade-  
vorrichtung sowie die Stromabnahmespule im elektroni-  
schen klinischen Thermometer in Form von Hochleistungs-  
spulen mit kleiner Windungszahl vorliegen. Aus diesem  
35     Grund können sowohl das elektronische klinische Thermo-

1 meter als auch die Ladevorrichtung jeweils kleinere Ab-  
messungen besitzen.

Obgleich vorstehend einige bevorzugte Ausführungsformen  
5 der Erfindung dargestellt und beschrieben sind, ist die  
Erfindung selbstverständlich keineswegs hierauf be-  
schränkt. Beispielsweise kann die Stromübertragungs-  
spule in der Ladevorrichtung unmittelbar durch ein  
Wechselstromnetz gespeist werden, falls auf kleinere  
10 Abmessungen der Ladevorrichtung verzichtet werden kann.

15

---

20

25

30

35

- 29 -  
Leerseite

FIG. 1

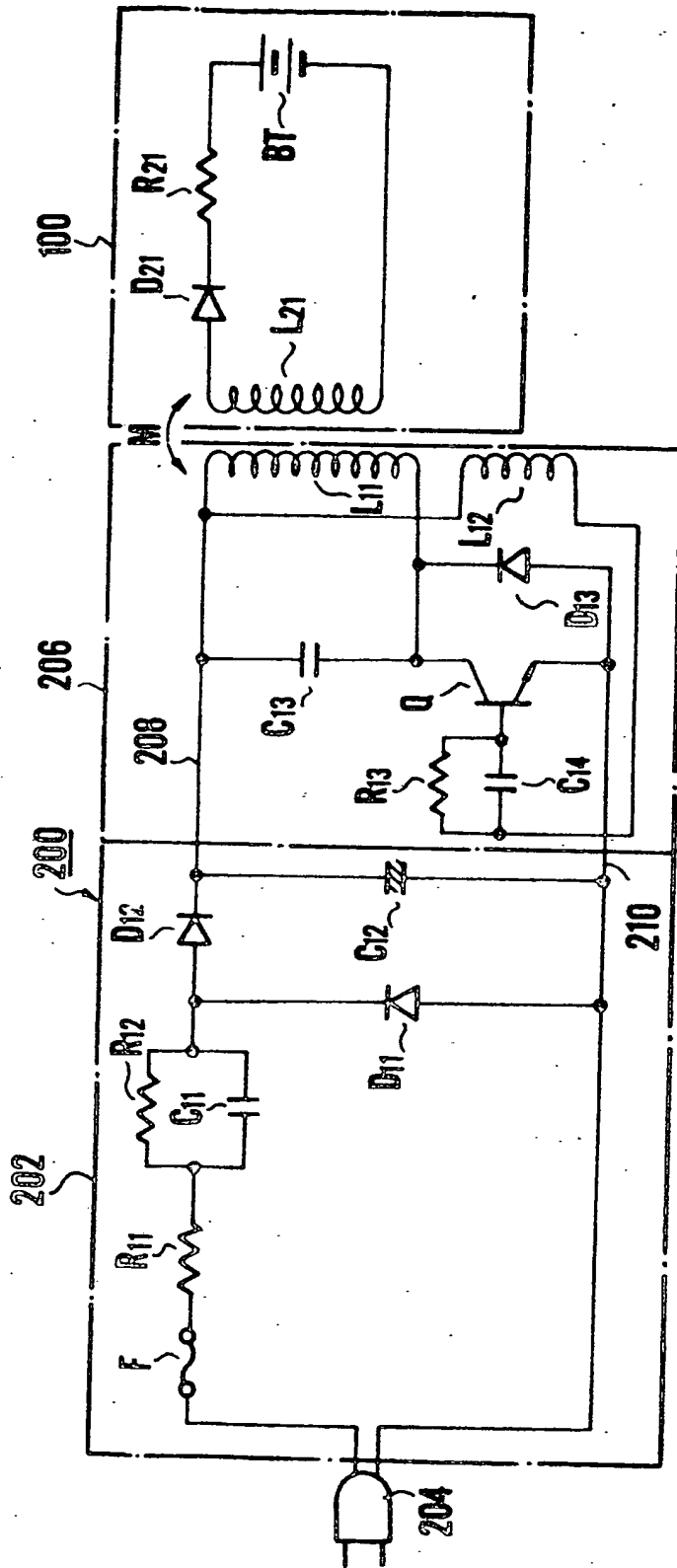


FIG. 2

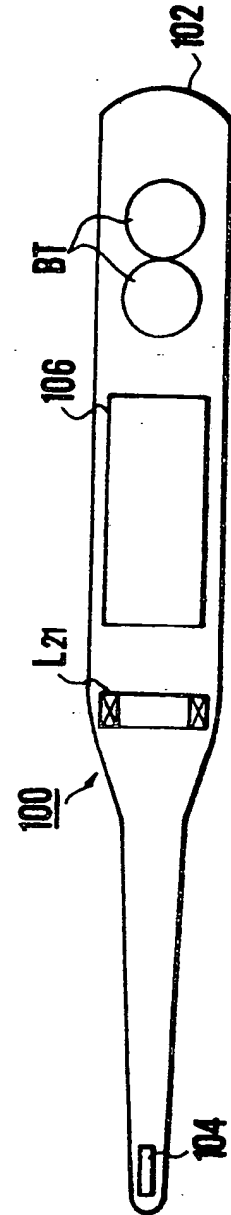


FIG. 3

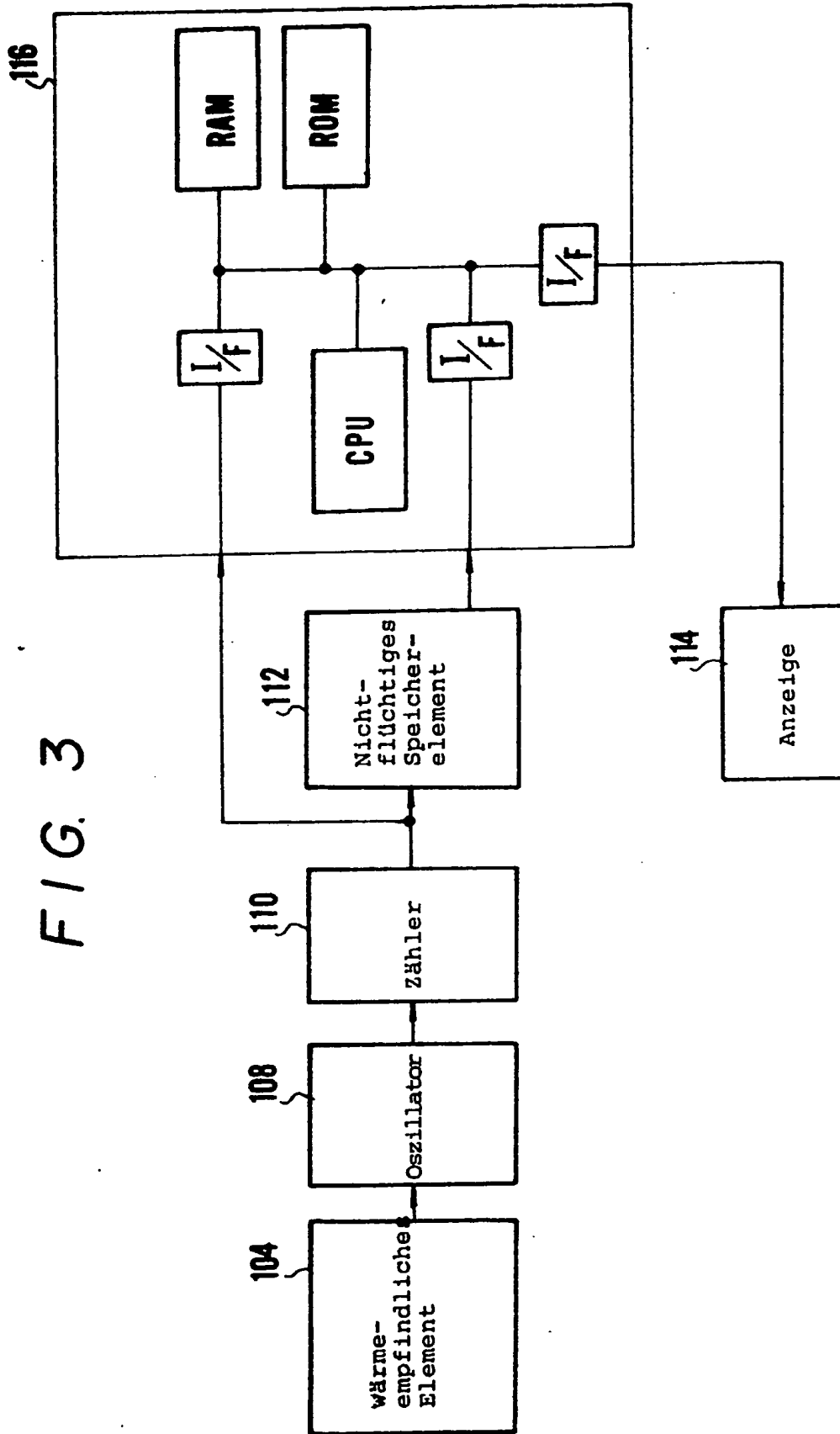




FIG. 4

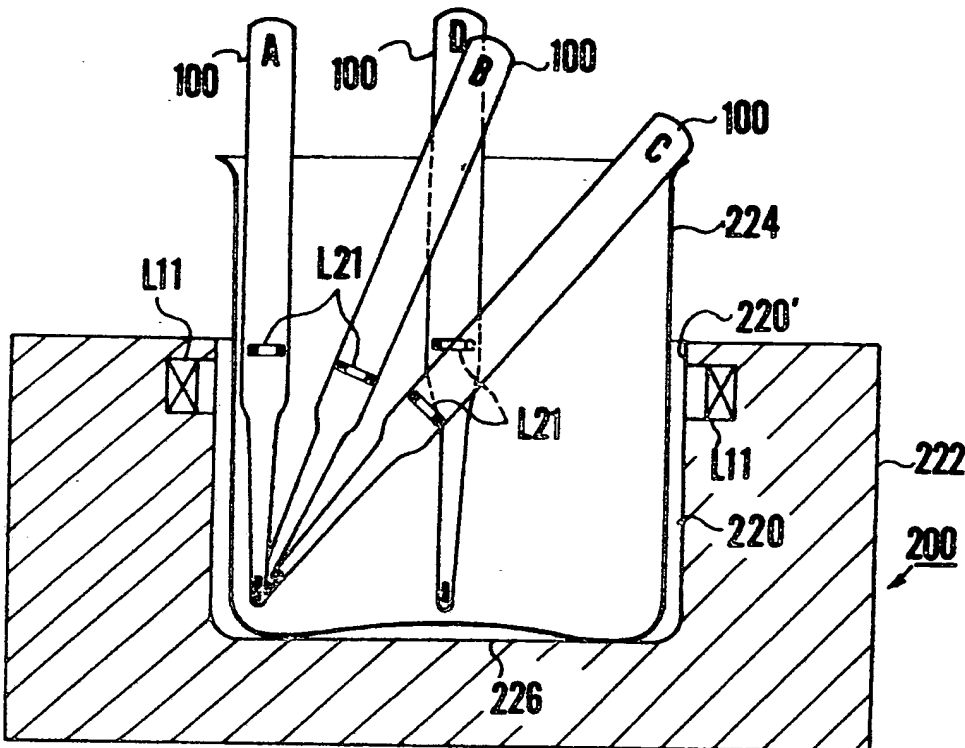


FIG. 5

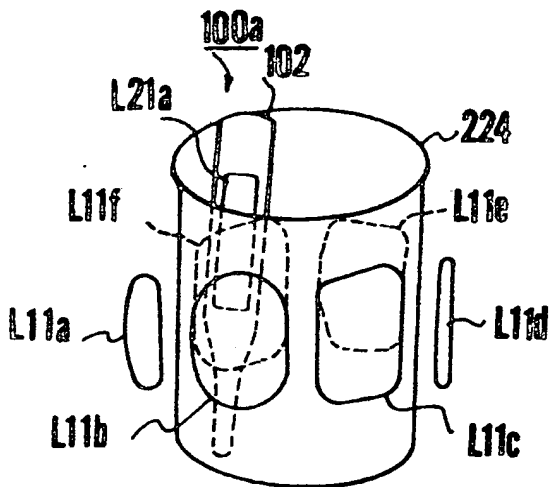


FIG. 6

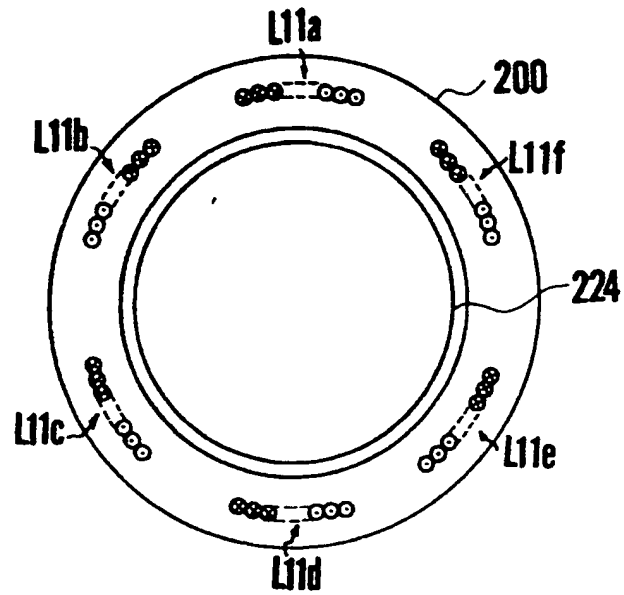


FIG. 7

Dreiphasen-  
Wechsel-  
ströme

